

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 02051212  
PUBLICATION DATE : 21-02-90

APPLICATION DATE : 12-08-88  
APPLICATION NUMBER : 63202588

APPLICANT : NIPPON FOIL MFG CO LTD;

INVENTOR : YAMAMOTO KANESHIGE;

INT.CL. : H01G 9/04

TITLE : ELECTROLYTIC CAPACITOR ANODE ALUMINUM ALLOY FOIL AND ITS PRODUCTION

ABSTRACT : PURPOSE: To contrive the improvement of an etching characteristic and tensile strength altogether by measuring the rate of component elements of aluminum metal refined by a three-phase electrolysis method, an segregation method and the like, adding a specific quantity of Fe, Si and Cu as needed and making an ingot having a specific component composition.

CONSTITUTION: An ingot mass of Fe 0.0013-0.0030%, Si 0.0013-0.0030%, Cu 0.0025-0.0050%, unavoidable impurities 0.0030% or less and the remaining part Al is homogenized to treat at 550-600°C. Next, after hot rolling and cold rolling are performed to obtain a specific thick foil, the surface of the foil is washed and further annealing is performed at 270-380°C. Thus, when the electrolytic capacitor anode aluminum alloy foil is etched, that of high electrostatic capacity and large tensile strength can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-51212

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)2月21日

H 01 G 9/04

3 3 1

7924-5E

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 電解コンデンサ陽極用アルミニウム合金箔及びその製造方法

⑯ 特 願 昭63-202588

⑰ 出 願 昭63(1988)8月12日

⑱ 発 明 者 斎 藤 寿 雄 滋賀県草津市山寺町笹谷61-8 日本製箔株式会社滋賀工場内

⑲ 発 明 者 荒 木 啓 一 滋賀県草津市山寺町笹谷61-8 日本製箔株式会社滋賀工場内

⑲ 発 明 者 山 本 兼 滋 滋賀県草津市山寺町笹谷61-8 日本製箔株式会社滋賀工場内

⑳ 出 願 人 日本製箔株式会社 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目13番9号

㉑ 代 理 人 弁理士 奥村 茂樹

明 細 書

1. 発明の名称

電解コンデンサ陽極用アルミニウム合金箔及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) Fe0.0013~0.0030%、Si0.0013~0.0030%、Cu0.0025~0.0050%、不可避不純物0.0030%以下、残部Alよりなる電解コンデンサ陽極用アルミニウム合金箔。

(2) Fe0.0013~0.0030%、Si0.0013~0.0030%、Cu0.0025~0.0050%、不可避不純物0.0030%以下、残部Alの鋳塊を、温度550~600℃で均質化处理し、次いで熱間圧延及び冷間圧延して所定の厚みの箔とした後、箔の表面を洗浄し、更に270~380℃の温度で焼鈍を行うことを特徴とする電解コンデンサ陽極用アルミニウム合金箔の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、エッチング特性が良好で且つ引張強度の高い電解コンデンサ陽極用アルミニウム合金

箔及びその製造方法に関するものである。

【従来の技術】

従来より、電解コンデンサ陽極用アルミニウム箔としては、純度99.98~99.99%程度の高純度アルミニウム箔が用いられてきた。このアルミニウム箔には、高い静電容量を得るためエッチング特性に優れていること、及び陽極箔とする際所定寸法に巻き取るために引張強度が大きいこと、という性能が要求されている。

エッチング特性や引張強度は、アルミニウム箔のAl純度に影響するところが大きい。即ち、Al純度を上げるとエッチング状態は良好(微細な凹部が多数形成される)になり、静電容量は増大するが、一方エッチング速度は低下する。逆に、Al純度を下げると、エッチング状態が不良(微細な凹部が生じず、一個々々の凹部が大きい)となり、静電容量の増大率は小さい。また、アルミニウム箔のAl純度を上げると、再結晶が起こり粗大粒が生じ易く引張強度は低下する。逆に、Al純度を下げると、微細粒が生じ引張強度は向上する。なお、

## 特開平2-51212(2)

ここで説明したAl純度と引張強度等との関係は、Al純度が99.99%程度でのものである。

このようなことから、従来、良好なエッチング特性と大きい引張強度とを兼ね備えた電解コンデンサ用陽極用アルミニウム合金箔を提供することは困難であった。

【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明者は良好なエッチング特性と大きい引張強度とを兼ね備えた電解コンデンサ用陽極用アルミニウム合金箔を得るべく、種々検討した結果、ある特定の元素を一定量含有させたアルミニウム合金箔が上記の二つの性能を兼ね備えていることを見出し、本発明に至ったのである。

【課題を解決するための手段及び作用】

即ち本発明は、Fe0.0013～0.0030%、Si0.0013～0.0030%、Cu0.0025～0.0050%、不可避不純物0.0030%以下、残部Alよりなる電解コンデンサ陽極用アルミニウム合金箔及びその製造方法に関するものである。

本発明に係る電解コンデンサ陽極用アルミニウ

ム合金箔の構成元素の組成範囲は、下記のとおりである。なお、本発明において%はすべて重量%を表している。

Feは、0.0013～0.0030%である。Feはボーキサイトに含まれているものである。三層電解法等でアルミニウムを精製すると、Fe含有量は著しく低下するが、本発明においては0.0013～0.0030%含有されている必要がある。Feが0.0013未満であると、Al純度が上がり引張強度の大きいものが得られないため、好ましくない。Feが0.0030%を越えると、エッチング状態が不良となり静電容量が増大しないため、好ましくない。

Siは、0.0013～0.0030%である。Siもボーキサイトに含まれているものである。三層電解法等でアルミニウムを精製すると、Si含有量も著しく低下するが、本発明においては0.0013～0.0030%含有されている必要がある。Siが0.0013未満であると、Al純度が上がり引張強度の大きいものが得られないため、好ましくない。Siが0.0030%を越えると、エッチング状態が不良となり静電容量が増

大しないため、好ましくない。

Cuは、0.0025～0.0050%である。CuはFeやSiに比較してボーキサイト中に微量しか含まれていない。従って、本発明においては一般的にCuを積極的に添加する必要がある。Cuが0.0025未満であると、Al純度が上がり引張強度の大きいものが得られないため、好ましくない。Cuが0.0050%を越えると、エッチング状態が不良となり静電容量が増大しないため、好ましくない。

不可避不純物は、0.0030%以下である。不可避不純物としては、Mn、Mg、Zn、Ga、Ti、Ni等が混入してくる場合がある。これらの不可避不純物が0.0030%を超えると、Al純度が下がってエッチング状態が不良となり、静電容量が増大しないため好ましくない。

次に、本発明に係る電解コンデンサ陽極用アルミニウム合金箔の製造方法について説明する。

本発明に係る製造方法は、Fe0.0013～0.0030%、Si0.0013～0.0030%、Cu0.0025～0.0050%、不可避不純物0.0030%以下、残部Alの鋳塊を、温度5

50～600℃で均質化処理し、次いで熱間圧延及び冷間圧延して所定の厚みの箔とした後、箔の表面を洗浄し、更に270～380℃の温度で焼鈍を行うことを特徴とする電解コンデンサ陽極用アルミニウム合金箔の製造方法に関するものである。

本発明においては、まず三層電解法や偏析方等で精製したアルミニウム地金を準備する。このアルミニウム地金の成分元素の割合を測定し、必要に応じてFe、Si、Cuを所定量添加して、特定の成分組成を持つ鋳塊を作る。特定の成分組成にする理由は、前述したとおりである。

この鋳塊を、温度550～600℃、特に好ましくは560～580℃で均質化処理する。時間は、一般的に採用されている時間でよく、具体的には3～25時間程度である。温度が550℃未満になると、得られた合金箔がエッチング液中で過溶解し、エッチング状態が不良となる傾向が生じる。温度が600℃を超えると、得られた合金箔のエッチング速度が低下する傾向となる。

均質化処理した後、熱間圧延及び冷間圧延が施

特開平2-51212(3)

される。これらの圧延は、従来周知の方法で行われる。

熱間圧延及び冷間圧延して得られた箔の表面を洗浄する。洗浄は、湯水で洗ったり又は水酸化ナトリウム水溶液で洗えばよい。洗浄しないと、箔の表面に酸化皮膜が残っていたり、圧延油のカーボン残渣が残っていたりして、エッチングむらが生じる傾向となる。

箔の表面を洗浄した後、270～380℃の温度で焼鈍を行う。270℃未満の温度で焼鈍すると、エッチング液中で過溶解する傾向が生じたり、伸びが低下する恐れが生じる。焼鈍の温度が380℃を超えると、エッチング速度が遅くなる傾向が生じたり、又は表面に酸化皮膜が生じてエッチングむらが生じる恐れがある。

このようにして得られた電解コンデンサ陽極用アルミニウム合金箔に、エッチング処理を施せば、高い静電容量と引張強度の大きい陽極箔を得ることができる。

【実施例】

第1表

		成 分 (%)				
		Si	Fe	Cu	不可溶不純物	Al
実 施 例	1	0.0028	0.0024	0.0035	0.0020	99.9893
	2	0.0022	0.0027	0.0030	0.0018	99.9903
	3	0.0014	0.0015	0.0045	0.0015	99.9911
	4	0.0017	0.0018	0.0047	0.0016	99.9902
	5	0.0022	0.0014	0.0049	0.0023	99.9892
比 較 例	1	0.0007	0.0007	0.0030	0.0012	99.9944
	2	0.0011	0.0012	0.0048	0.0023	99.9906
	3	0.0016	0.0011	0.0025	0.0018	99.9930
	4	0.0033	0.0036	0.0055	0.0035	99.9841
	5	0.0017	0.0018	0.0023	0.0029	99.9913
	6	0.0007	0.0008	0.0045	0.0017	99.9923

(以下余白)

三層電解法で精製された高純度アルミニウム地金に、所定の元素を添加して第1表に示す組成の鋳塊(厚さ40cm)を得た。

この鋳塊を第2表に示す条件で均質化処理した後、熱間圧延して厚さ5mmのアルミニウム板を得た。その後冷間圧延を繰り返して厚さ90μのアルミニウム箔を得た。

リウム水溶液の中を約30秒間通過させて、洗浄処理を行った。なお、比較例においては洗浄処理を行わない場合もある。

洗浄処理後、第2表に示す条件で、非酸化雰囲気中で焼鈍した。

このようにして得られた電解コンデンサ陽極用アルミニウム合金箔にエッチングを施した後、溶解量、静電容量及び引張強度を測定して性能評価を行った。その結果を第2表に示した。

なお、エッチングは、56℃のエッチング液(H<sub>2</sub>O:HCl:C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O(2H<sub>2</sub>O):AlCl<sub>3</sub>·(6H<sub>2</sub>O) = 20:2.4:1:1)中にアルミニウム合金箔を浸漬して、パルス電源30Hz±0.4 A/cmを4分間流して行った。溶解量

第2表

		均質化 処理 (℃)	洗浄	焼鈍 (℃)	性 能 評 価		
					溶解量	静電容量	引張強度
実 施 例	1	570℃	有り	350℃	1.5g	380	3.5
	2	580℃	有り	330℃	1.5g	370	3.4
	3	570℃	有り	300℃	1.0g	400	2.8
	4	560℃	有り	300℃	1.5g	400	2.9
	5	550℃	有り	280℃	1.0g	380	3.2
比 較 例	1	540℃	無し	300℃	0.5g	340	2.2
	2	530℃	有り	290℃	1.0g	340	2.5
	3	540℃	無し	270℃	1.5g	330	2.8
	4	600℃	有り	380℃	2.5g	320	4.0
	5	560℃	有り	300℃	1.5g	330	3.0
	6	570℃	有り	320℃	1.0g	340	2.4

(以下余白)

特開平2-51212(4)

(g)は、エッチング後の100mm角のアルミニウム合金箔を、80℃の15.5% HCl水溶液中に2.5分浸漬後、その減量を測定して行った。静電容量( $\mu\text{F}/\text{cm}^2$ )は、8.3%  $\text{HNO}_3$ 水溶液中でキャパシタンスメーターを用いて0vで測定したものである。引張強度( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )は、エッチング後の1cm幅のアルミニウム合金箔を引張試験したときの破断荷重を測定したものである。

この結果より明らかなとおり、実施例のものは比較例のものに比べて、いずれも静電容量において優っている。また、Fe及びSiの両者の割合の少ない比較例1は、引張強度及び溶解量の点でも実施例のものより劣っている。Fe及びSiのうちいずれかの割合の少ない比較例2、3及び6は引張強度の点でも実施例のものより劣っている。

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る電解コンデンサ陽極用アルミニウム合金箔は、Fe、Si及びCuの量を一定範囲にしたので、エッチング処理した場合、静電容量及び引張強度に優れた陽極箔が得

られるという効果を奏する。

また、本発明の製造方法によれば、上記の如き特性に優れた電解コンデンサ陽極用アルミニウム合金箔を確実に得ることができるという効果を奏する。

特許出願人 日本製箔株式会社

代理人 弁理士 奥村茂樹